

67277-05
JSS/mk.
✓

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 1 月 2 8 日

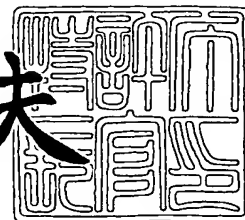
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 4 5 3 4 1
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 4 5 3 4 1]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社デンソー

2 0 0 3 年 1 0 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 6 0 9 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP7497

【提出日】 平成14年11月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 山口 素弘

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 太田 宏己

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 佐藤 幸正

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100100022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 洋二

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108198

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三浦 高広

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】**【識別番号】** 100111578**【弁理士】****【氏名又は名称】** 水野 史博**【電話番号】** 052-565-9911**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 038287**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エジェクタサイクル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 低圧側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱するエジェクタサイクルであって、

冷媒を吸入圧縮する圧縮機（10）と、

室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（20）と、

室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（30）と、

高压冷媒を減圧膨張させるノズル（41）を有し、前記ノズル（41）から噴射する高い速度の冷媒流により低圧側で蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、

前記エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を前記圧縮機（10）に供給し、液相冷媒を低圧側に供給する気液分離器（50）と、

前記圧縮機（10）から吐出した冷媒を減圧させながら前記エジェクタ（40）を迂回させて前記室内熱交換器（30）に導くバイパス手段と、

前記圧縮機（10）から吐出する冷媒を前記室外熱交換器（20）に供給するクーラモードと前記圧縮機（10）から吐出する冷媒を前記バイパス手段に供給するホットガスモードとを切り替える切替手段（62）とを備えることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項 2】 低圧側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱するエジェクタサイクルであって、

冷媒を吸入圧縮する圧縮機（10）と、

室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（20）と、

室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（30）と、

高压冷媒を減圧膨張させるノズル（41）を有し、前記ノズル（41）から噴射する高い速度の冷媒流により低圧側で蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（10）の吸入圧を上昇

させるエジェクタ（４０）と、

前記エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を前記圧縮機（１０）に供給し、液相冷媒を低圧側に供給する気液分離器（５０）と、

前記圧縮機（１０）から吐出した冷媒を減圧させながら前記エジェクタ（４０）を迂回させて前記室内熱交換器（３０）に導くバイパス手段と、

前記圧縮機（１０）から吐出する冷媒を前記室外熱交換器（２０）に供給するクーラモードと前記圧縮機（１０）から吐出する冷媒を前記バイパス手段に供給するホットガスモードとを切り替える切替手段（６２）とを備え、

前記ホットガスモード時には、前記室内熱交換器（３０）を流出した冷媒を前記エジェクタ（４０）に流入させることを備えることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項３】 低圧側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱するエジェクタサイクルであって、

冷媒を吸入圧縮する圧縮機（１０）と、

室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（２０）と、

室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（３０）と、

高圧冷媒を減圧膨張させるノズル（４１）を有し、前記ノズル（４１）から噴射する高い速度の冷媒流により低圧側で蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、

前記エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を前記圧縮機（１０）に供給し、液相冷媒を低圧側に供給する気液分離器（５０）と、

前記圧縮機（１０）から吐出した冷媒を減圧させながら前記エジェクタ（４０）を迂回させて前記室内熱交換器（３０）に導くバイパス手段と、

前記圧縮機（１０）から吐出する冷媒を前記室外熱交換器（２０）に供給するクーラモードと前記圧縮機（１０）から吐出する冷媒を前記バイパス手段に供給するホットガスモードとを切り替える切替手段（６２）とを備え、

前記ホットガスモード時には、前記室内熱交換器（30）を流出した冷媒を、前記エジェクタ（40）の低圧冷媒吸引口（44）及び前記ノズル（41）の冷媒入口（45）に導くことを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項4】 前記クーラモード時及び前記ホットガスモード時のいずれの場合においても、前記室内熱交換器（30）内を流れる冷媒は、前記室内熱交換器（30）を通過する空気の流れに対して、空気流れ下流側から空気流れ上流側に向かうように流れることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項5】 低圧側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱するエジェクタサイクルであって、

冷媒を吸入圧縮する圧縮機（10）と、

室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（20）と、

室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（30）と、

高圧冷媒を減圧膨張させるノズル（41）、及び前記ノズル（41）から噴射する冷媒の巻き込み作用により低圧側で蒸発した気相冷媒を吸引しながら吸引した気相冷媒と前記ノズル（41）から噴射する冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部（42、43）を有し、前記圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、

前記エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を前記圧縮機（10）に供給し、液相冷媒を低圧側に供給する気液分離器（50）と、

前記圧縮機（10）から吐出する冷媒を前記室外熱交換器（20）→前記ノズル（41）→前記昇圧部（42、43）→前記気液分離器（50）→前記圧縮機（10）の順に循環させるクーラモードと前記圧縮機（10）から吐出する冷媒を前記室外熱交換器（20）を迂回させて、前記ノズル（41）→前記室内熱交換器（30）→前記気液分離器（50）→前記圧縮機（10）の順に循環させるホットガスモードとを切り替える切替手段（62）とを備えることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項6】 低圧側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱

するエジェクタサイクルであって、

冷媒を吸入圧縮する圧縮機（１０）と、

室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（２０）と、

室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（３０）と、

高压冷媒を減圧膨張させるノズル（４１）、前記ノズル（４１）から噴射する冷媒の巻き込み作用により低压側で蒸発した気相冷媒を吸引しながら吸引した気相冷媒と前記ノズル（４１）から噴射する冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部（４２、４３）、及び前記ノズル（４１）を収納するとともに前記昇圧部（４２、４３）の一部を構成するハウジング部（４８）を有し、前記圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、

前記エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を前記圧縮機（１０）に供給し、液相冷媒を低压側に供給する気液分離器（５０）と、

前記圧縮機（１０）から吐出する冷媒を前記室外熱交換器（２０）→前記ノズル（４１）→前記昇圧部（４２、４３）→前記気液分離器（５０）→前記圧縮機（１０）の順に循環させるクーラモードと前記圧縮機（１０）から吐出する冷媒を前記室外熱交換器（２０）を迂回させて前記ノズル（４１）の外壁部と前記ハウジング部（４８）の内壁部との隙間に導き、前記室内熱交換器（３０）→前記気液分離器（５０）→前記圧縮機（１０）の順に循環させるホットガスモードとを切り替える切替手段（６２）とを備えることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項 7】 前記室内熱交換器（３０）での熱負荷に基づいて前記ノズル（４１）に流入する冷媒量を調節する流量調節手段（４６）を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 6 に記載のエジェクタサイクル。

【請求項 8】 冷媒として二酸化炭素が用いられていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 に記載のエジェクタサイクル。

【請求項 9】 高压冷媒の圧力が、冷媒の臨界圧力以上となる超臨界運転モードを有することを特徴とする請求項 1 ないし 8 に記載のエジェクタサイクル。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、エジェクタサイクルに関するもので、車両用空調装置に適用有効である。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

エジェクタサイクルとは、エジェクタにて冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させる蒸気圧縮式冷凍機である（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

一方、他の方式の蒸気圧縮式冷凍機としては、オリフィスやキャピラリーチューブ等の固定絞り、又は温度式膨脹弁等の可変絞りにて高圧冷媒を減圧して蒸発器に供給する膨脹弁サイクルがある（例えば、特許文献 2 参照）。

【0 0 0 4】**【特許文献 1】**

特開平 5 - 1 4 9 6 5 2 号公報

【0 0 0 5】**【特許文献 2】**

米国特許 6 1 7 8 7 6 1 号明細書

【0 0 0 6】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、膨脹弁サイクルでは、冷媒が圧縮機→放熱器→膨脹弁→蒸発器→圧縮機の順に循環する 1 つの冷媒流れとなるのに対して、エジェクタサイクルでは、圧縮機→放熱器→エジェクタ→気液分離器→圧縮機の順に循環する冷媒流れと、気液分離器→蒸発器→エジェクタ→気液分離器の順に循環する冷媒流れとが存在する。

【0 0 0 7】

このため、特許文献 2 に記載された発明と同様な手法にて、圧縮機から吐出した高圧・高温冷媒（ホットガス）を室内熱交換器に導入して暖房運転を行うことはできない。

【0008】

本発明は、上記点に鑑み、第 1 には、従来と異なる新規なエジェクタサイクルを提供し、第 2 には、エジェクタサイクルにてホットガス運転モードを実現することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、低压側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱するエジェクタサイクルであって、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（10）と、室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（20）と、室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（30）と、高圧冷媒を減圧膨張させるノズル（41）を有し、ノズル（41）から噴射する高い速度の冷媒流により低压側で蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を圧縮機（10）に供給し、液相冷媒を低压側に供給する気液分離器（50）と、圧縮機（10）から吐出した冷媒を減圧させながらエジェクタ（40）を迂回させて室内熱交換器（30）に導くバイパス手段と、圧縮機（10）から吐出する冷媒を室外熱交換器（20）に供給するクーラモードと圧縮機（10）から吐出する冷媒をバイパス手段に供給するホットガスモードとを切り替える切替手段（62）とを備えることを特徴とする。

【0010】

これにより、エジェクタサイクルにてホットガス運転モードを実現することができる。

【0011】

請求項 2 に記載の発明では、低压側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱するエジェクタサイクルであって、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（10

）と、室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（20）と、室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（30）と、高圧冷媒を減圧膨張させるノズル（41）を有し、ノズル（41）から噴射する高い速度の冷媒流により低压側で蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を圧縮機（10）に供給し、液相冷媒を低压側に供給する気液分離器（50）と、圧縮機（10）から吐出した冷媒を減圧させながらエジェクタ（40）を迂回させて室内熱交換器（30）に導くバイパス手段と、圧縮機（10）から吐出する冷媒を室外熱交換器（20）に供給するクーラモードと圧縮機（10）から吐出する冷媒をバイパス手段に供給するホットガスモードとを切り替える切替手段（62）とを備え、ホットガスモード時には、室内熱交換器（30）を流出した冷媒をエジェクタ（40）に流入させることを備えることを特徴とする。

【0012】

これにより、エジェクタサイクルにてホットガス運転モードを実現することができる。

【0013】

請求項3に記載の発明では、低压側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱するエジェクタサイクルであって、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（10）と、室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（20）と、室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（30）と、高圧冷媒を減圧膨張させるノズル（41）を有し、ノズル（41）から噴射する高い速度の冷媒流により低压側で蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を圧縮機（10）に供給し、液相冷媒を低压側に供給する気液分離器（50）と、圧縮機（10）から吐出した冷媒を減圧させながらエジェクタ（40）を迂回させて室内熱交換器（30）に導くバイパス手段と、圧縮機（10）から吐出する冷媒を室外熱交換器（20）に供給するクーラモードと圧縮機（10）から吐出す

る冷媒をバイパス手段に供給するホットガスモードとを切り替える切替手段（６２）とを備え、ホットガスモード時には、室内熱交換器（３０）を流出した冷媒を、エジェクタ（４０）の低圧冷媒吸引口（４４）及びノズル（４１）の冷媒入口（４５）に導くことを特徴とする。

【００１４】

これにより、エジェクタサイクルにてホットガス運転モードを実現することができる。

【００１５】

請求項４に記載の発明では、クーラモード時及びホットガスモード時のいずれの場合においても、室内熱交換器（３０）内を流れる冷媒は、室内熱交換器（３０）を通過する空気の流れに対して、空気流れ下流側から空気流れ上流側に向かうように流れることを特徴とする。

【００１６】

これにより、室内熱交換器（３０）では、冷媒と空気とが対向流又は直交対向流状態で熱交換されるので、クーラモード時及びホットガスモード時のいずれの場合においても室内熱交換器（３０）での熱交換効率を高く維持することができる。

【００１７】

請求項５に記載の発明では、低圧側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱するエジェクタサイクルであって、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（１０）と、室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（２０）と、室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（３０）と、高圧冷媒を減圧膨張させるノズル（４１）、及びノズル（４１）から噴射する冷媒の巻き込み作用により低圧側で蒸発した気相冷媒を吸引しながら吸引した気相冷媒とノズル（４１）から噴射する冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部（４２、４３）を有し、圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を圧縮機（１０）に供給し、液相冷媒を低圧側に供給する気液分離器（５０）と、圧縮機（１０）から吐出する冷媒を室外

熱交換器（20）→ノズル（41）→昇圧部（42、43）→気液分離器（50）→圧縮機（10）の順に循環させるクーラモードと圧縮機（10）から吐出する冷媒を室外熱交換器（20）を迂回させて、ノズル（41）→室内熱交換器（30）→気液分離器（50）→圧縮機（10）の順に循環させるホットガスモードとを切り替える切替手段（62）とを備えることを特徴とする。

【0018】

これにより、エジェクタサイクルにてホットガス運転モードを実現することができる。

【0019】

請求項6に記載の発明では、低压側の冷媒を蒸発させて低温側から吸熱し、高温側に放熱するエジェクタサイクルであって、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（10）と、室外空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器（20）と、室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（30）と、高压冷媒を減圧膨張させるノズル（41）、ノズル（41）から噴射する冷媒の巻き込み作用により低压側で蒸発した気相冷媒を吸引しながら吸引した気相冷媒とノズル（41）から噴射する冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部（42、43）、及びノズル（41）を収納するとともに昇圧部（42、43）の一部を構成するハウジング部（48）を有し、圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を圧縮機（10）に供給し、液相冷媒を低压側に供給する気液分離器（50）と、圧縮機（10）から吐出する冷媒を室外熱交換器（20）→ノズル（41）→昇圧部（42、43）→気液分離器（50）→圧縮機（10）の順に循環させるクーラモードと圧縮機（10）から吐出する冷媒を室外熱交換器（20）を迂回させてノズル（41）の外壁部とハウジング部（48）の内壁部との隙間に導き、室内熱交換器（30）→気液分離器（50）→圧縮機（10）の順に循環させるホットガスモードとを切り替える切替手段（62）とを備えることを特徴とする。

【0020】

これにより、エジェクタサイクルにてホットガス運転モードを実現することが

できる。

【0 0 2 1】

請求項 7 に記載の発明では、室内熱交換器（3 0）での熱負荷に基づいてノズル（4 1）に流入する冷媒量を調節する流量調節手段（4 6）を備えることを特徴とするものである。

【0 0 2 2】

請求項 8 に記載の発明では、冷媒として二酸化炭素が用いられていることを特徴とするものである。

【0 0 2 3】

請求項 9 に記載の発明では、高圧冷媒の圧力が、冷媒の臨界圧力以上となる超臨界運転モードを有することを特徴とするものである。

【0 0 2 4】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0 0 2 5】

【発明の実施の形態】

（第 1 実施形態）

本実施形態は、本発明に係るエジェクタサイクルを車両空調装置に適用したものであり、図 1 はエジェクタサイクルの模式図であり、図 2 は冷房運転時におけるエジェクタサイクルの全体のマクロ的作動を示す p - h 線図であり、図 3 は暖房運転（ホットガスモード）時におけるエジェクタサイクルの全体のマクロ的作動を示す p - h 線図である。

【0 0 2 6】

図 1 中、圧縮機 1 0 は冷媒を吸入圧縮する圧縮機であり、本実施形態では、走行用エンジンから動力を得て稼動する連続可変容量型圧縮機を採用しているが、固定容量型の圧縮機を電動モータにて駆動してもよいことは言うまでもない。

【0 0 2 7】

なお、圧縮機 1 0 から吐出される冷媒流量、つまり圧縮機 1 0 の吐出容量は、後述する室内熱交換器 3 0 で必要とされる能力、つまりクーラモード時にあって

は必要冷凍能力、ホットガスモード時にあっては必要加熱能力となるように制御される。

【0028】

室外熱交換器 20 は圧縮機 10 から吐出した冷媒と室外空気とを熱交換する熱交換器であり、室内熱交換器 30 は室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する熱交換器である。

【0029】

ところで、本実施形態に係る室内熱交換器 30 は、空気流れ上流側に配置された熱交換部と空気流れ下流側に配置された熱交換部とからなるもので、室内熱交換器 30 内を流れる冷媒は、運転モードによらず、室内熱交換器 30 を通過する空気の流れに対して、空気流れ下流側から空気流れ上流側に向かうように流れる。

【0030】

エジェクタ 40 は冷媒を減圧膨張させて、そのポンプ作用（J I S Z 8 1 2 6 番号 2. 1. 2. 3 等参照）により室内熱交換器 30 にて蒸発した気相冷媒を吸引しながら膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機 10 の吸入圧を上昇させるものである。

【0031】

具体的には、エジェクタ 40 は、流入する冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を略等エントロピ的に減圧膨張させるノズル 41、ノズル 41 から噴射する高い速度の冷媒流により室内熱交換器 30 にて蒸発した気相冷媒を吸引しながら、ノズル 41 から噴射する冷媒流とを混合する混合部 42、及びノズル 41 から噴射する冷媒と室内熱交換器 30 から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ 43 等からなるものである。

【0032】

このとき、混合部 42 においては、駆動流の運動量と吸引流の運動量との和が保存されるように駆動流と吸引流とが混合するので、混合部 42 においても冷媒の圧力が（静圧）が上昇する。

【 0 0 3 3 】

一方、ディフューザ 4 3 においては、通路断面積を徐々に拡大することにより、冷媒の速度エネルギー（動圧）を圧力エネルギー（静圧）に変換するので、エジェクタ 4 0 においては、混合部 4 2 及びディフューザ 4 3 の両者にて冷媒圧力を昇圧する。そこで、混合部 4 2 とディフューザ 4 3 とを総称して昇圧部と呼ぶ。

【 0 0 3 4 】

因みに、本実施形態では、ノズル 4 1 から噴出する冷媒の速度を音速以上まで加速するために、通路途中に通路面積が最も縮小した喉部を有するラバールノズル（流体力学（東京大学出版会）参照）を採用しているが、勿論、先細ノズルを採用してもよいことは言うまでもない。

【 0 0 3 5 】

また、気液分離器 5 0 はエジェクタ 4 0 から流出した冷媒が流入するとともに、その流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離手段であり、気液分離器 5 0 の気相冷媒流出口は圧縮機 1 0 の吸引側に接続され、液相冷媒流出口は室内熱交換器 3 0 側の流入側に接続されている。

【 0 0 3 6 】

そして、気液分離器 5 0 の液相冷媒流出口と室内熱交換器 3 0 とを結ぶ冷媒通路は、冷媒が気液分離器 5 0 側から室内熱交換器 3 0 側にのみ流れることを許容し、液相冷媒流出口から気液分離器 5 0 内に冷媒が逆流することを防止する逆止弁 6 1 が設けられている。なお、本実施形態では、冷媒が気液分離器 5 0 側から室内熱交換器 3 0 側に流れるときに、逆止弁 6 1 にて所定の圧力損失が発生するように設定されている。

【 0 0 3 7 】

因みに、本明細書に添付された図面中の逆止弁の記載は、J I S B 0 1 2 5（1 9 8 8）に準拠したものである。

【 0 0 3 8 】

バイパス回路 7 0 は圧縮機 1 0 から吐出した冷媒をエジェクタ 4 0 を迂回させて室内熱交換器 3 0 に導く冷媒通路であり、減圧器 7 1 はバイパス回路 7 0 を經由して室内熱交換器 3 0 に流れ込むホットガスを減圧する減圧手段であり、本実

施形態では、この減圧器 7 1 及びバイパス回路 7 0 により特許請求の範囲に記載されたバイパス手段が構成されている。

【0 0 3 9】

そして、圧縮機 1 0 の吐出側には、圧縮機 1 0 から吐出する冷媒を室外熱交換器 2 0 に供給するクーラモードと圧縮機 1 0 から吐出する冷媒をバイパス回路 7 0 に供給するホットガスモードとを切り替える切替手段をなす第 1 三方弁 6 2 が設けられ、室内熱交換器 3 0 の冷媒流出側には、室内熱交換器 3 0 を流出した冷媒をエジェクタ 4 0 の低压冷媒吸引口 4 4 に導くクーラモードと室内熱交換器 3 0 を流出した冷媒をエジェクタ 4 0 を迂回させて気液分離器 5 0 に導くホットガスモードとを切り替える第 2 三方弁 6 3 が設けられており、両三方弁 6 2、6 3 は、電子制御装置により制御されている。

【0 0 4 0】

次に、エジェクタサイクルの概略作動を述べる。

【0 0 4 1】

1. クーラモード（冷房運転）

図 4 に示すように、圧縮機 1 0 から吐出した冷媒を室外熱交換器 2 0 側に循環させる。これにより、室外熱交換器 2 0 にて冷却された冷媒は、エジェクタ 4 0 のノズル 4 1 にて等エントロピ的に減圧膨張して、音速以上の速度で混合部 4 2 内に流入する。

【0 0 4 2】

そして、混合部 4 2 に流入した高速冷媒の巻き込み作用に伴うポンプ作用により、室内熱交換器 3 0 にて室内に吹き出す空気から吸熱して蒸発した冷媒が混合部 4 2 内に吸引されるため、低压側の冷媒が気液分離器 5 0 →室内熱交換器 3 0 →エジェクタ 4 0（昇圧部）→気液分離器 5 0 の順に循環する。

【0 0 4 3】

一方、室内熱交換器 3 0 から吸引された冷媒（吸引流）とノズル 4 1 から吹き出す冷媒（駆動流）とは、混合部 4 2 にて混合しながらディフューザ 4 3 にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器 5 0 に戻る。

【0 0 4 4】

なお、本実施形態では、冷媒を二酸化炭素とするとともに、室内熱交換器 30 での熱負荷（冷房負荷）が大きいときには、図 2 に示すように、圧縮機 10 にてノズル 41 に流入する高圧の冷媒を冷媒の臨界圧力以上まで昇圧して必要な冷凍能力（冷房能力）を確保している。因みに、図 2 の●で示される符号は、図 1 に示す●で示される符号位置における冷媒の状態を示すものである。

【0045】

2. ホットガスモード（暖房運転）

図 5 に示すように、圧縮機 10 から吐出したホットガスをバイパス回路 70 を介して室内熱交換器 30 に導き、ホットガスにて室内に吹き出す空気を加熱する。

【0046】

因みに、減圧器 71 では、ホットガスを室内熱交換器 30 の耐圧強度以下まで減圧することが目的であり、膨脹弁サイクルのごとく、気液二相状態まで冷媒を減圧するものではない。

【0047】

なお、ホットガスモード時には、図 3 に示すように、圧縮機 10 に吸入される冷媒の密度が小さくなるほど暖房能力が小さくなるので、減圧器 71 で発生する圧力損失を除き、冷媒回路で発生する圧力損失はできるだけ小さいことは望ましい。

【0048】

（第 2 実施形態）

第 1 実施形態では、第 1、2 三方弁 62、63 にて冷媒流れを切り換えたが、図 6 に示すように、二方弁 62a、62b、63a にて冷媒流れを切り換えるものである。

【0049】

（第 3 実施形態）

上述の実施形態のホットガスモードでは、室内熱交換器 30 を流出した冷媒をエジェクタ 40 を迂回させて気液分離器 50 に導いたが、図 7 に示すように、ホットガスモード時には、室内熱交換器 30 を流出した冷媒をエジェクタ 40 を経

由させて気液分離器 5 0 に流入させるものである。

【 0 0 5 0 】

なお、図 7 では、室内熱交換器 3 0 を流出した冷媒をエジェクタ 4 0 の低压冷媒吸引口 4 4 及びノズル 4 1 の冷媒入口 4 5 に導いているが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、低压冷媒吸引口 4 4 及び冷媒入口 4 5 のいずれか一方のみに室内熱交換器 3 0 を流出した冷媒を導いてもよい。

【 0 0 5 1 】

(第 4 実施形態)

本実施形態は、冷媒入口 4 5 の開度を流量調整手段をなす針状の弁体 4 6 により調節することによりノズル 4 1 に流入する高压冷媒の流量及び圧力を可変制御するものである。

【 0 0 5 2 】

具体的には、図 8 に示すように、圧縮機 1 0 の吐出側にエジェクタサイクル内を循環する冷媒の圧力を検出する圧力センサ 8 1 を設け、室外熱交換器 2 0 の冷媒流出口側に冷媒温度センサ 8 2 を設けるとともに、これらセンサ 8 1、8 2 の検出信号を電子制御装置 8 0 に入力する。

【 0 0 5 3 】

そして、電子制御装置 8 0 は、圧力センサ 8 1 の検出圧力、つまり高压冷媒圧力が冷媒温度センサ 8 2 の検出温度、つまり高压冷媒温度によって決定される目標圧力となるようにアクチュエータ 4 7 を介して弁体 4 6 を稼動させる。

【 0 0 5 4 】

なお、冷媒流れの切り替えは、図 8 に示された弁 6 2、6 3 a による手法に限定されるものではないことは言うまでもない。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、室外熱交換器 2 0 出口側の冷媒温度に基づいて冷媒入口 4 5 の開度を制御したが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば室内熱交換器 3 0 での空調負荷、又は室内熱交換器 3 0 を流出した冷媒の過熱度に基づいて冷媒入口 4 5 の開度を制御してもよい。

【 0 0 5 6 】

(第 5 実施形態)

上述の実施形態では、減圧器 7 1 にて室内熱交換器 3 0 に流入するホットガスを減圧したが、本実施形態は、図 9、1 0 に示すように、エジェクタ 4 0 を利用して室内熱交換器 3 0 に流入するホットガスを減圧するものである。なお、三方弁 6 4 は流体流れを切り換え制御するものである。

【0 0 5 7】

すなわち、図 9 に示す例では、ホットガスモード時に、圧縮機 1 0 から吐出する冷媒を室外熱交換器 2 0 を迂回させて、ノズル 4 1 → 室内熱交換器 3 0 → 気液分離器 5 0 → 前記圧縮機 1 0 の順にホットガスを循環させることによりノズル 4 1 でホットガスを循環させる。

【0 0 5 8】

また、図 1 0 に示す例では、圧縮機 1 0 から吐出する冷媒を室外熱交換器 2 0 を迂回させてノズル 4 1 の外壁部とハウジング部 4 8 の内壁部との隙間に導き、室内熱交換器 3 0 → 気液分離器 5 0 → 圧縮機 1 0 の順にホットガスを循環させることによりノズル 4 1 の外壁部とハウジング部 4 8 の内壁部との隙間でホットガスを循環させる。

【0 0 5 9】

なお、ハウジング部 4 8 とは、ノズル 4 1 を収納するとともに混合部 4 2 の一部を構成するもので、本実施形態では、ハウジング部 4 8 に低圧冷媒吸引口 4 4 が設けられている。

【0 0 6 0】

(その他の実施形態)

上述の実施形態に係る室内熱交換器 3 0 は、空気流れ上流側に配置された熱交換部と空気流れ下流側に配置された熱交換器とからなるものであったが、本発明に係る室内熱交換器 3 0 はこれに限定されるものではない。

【0 0 6 1】

上述の実施形態では、車両用空調装置に本発明を適用したが、本発明はこれに限定されるない。

【0 0 6 2】

上述の実施形態では、冷媒を二酸化炭素として高压冷媒圧力を臨界圧力以上としたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 2】

冷房運転時におけるエジェクタサイクルの全体のマクロ的作動を示す $p-h$ 線図である。

【図 3】

暖房運転（ホットガスモード）時におけるエジェクタサイクルの全体のマクロ的作動を示す $p-h$ 線図である。

【図 4】

冷房運転時におけるエジェクタサイクルの冷媒流れを示す図である。

【図 5】

暖房運転時におけるエジェクタサイクルの冷媒流れを示す図である。

【図 6】

本発明の第 2 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 7】

本発明の第 3 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 8】

本発明の第 4 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 9】

本発明の第 5 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

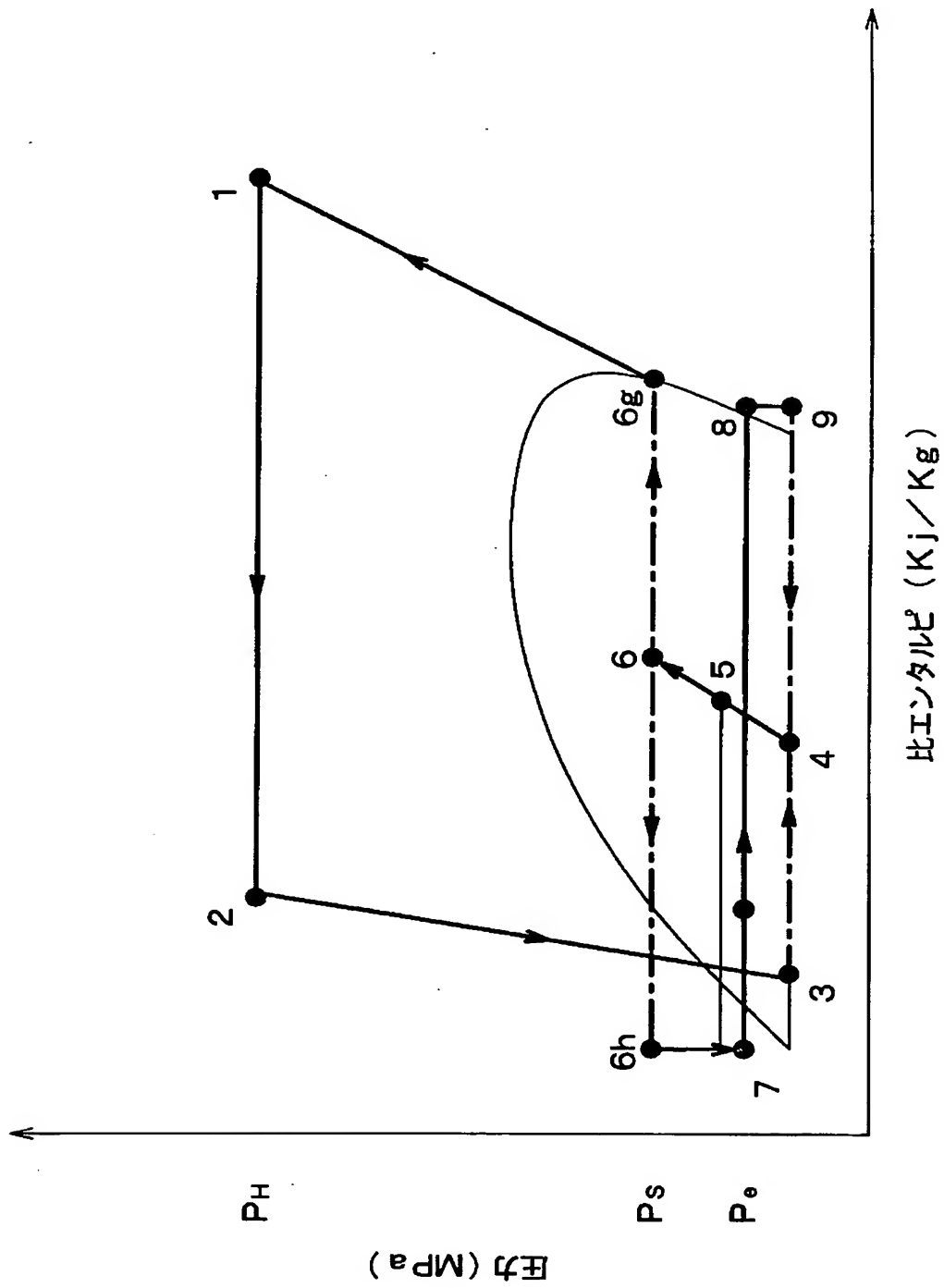
【図 10】

本発明の第 5 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

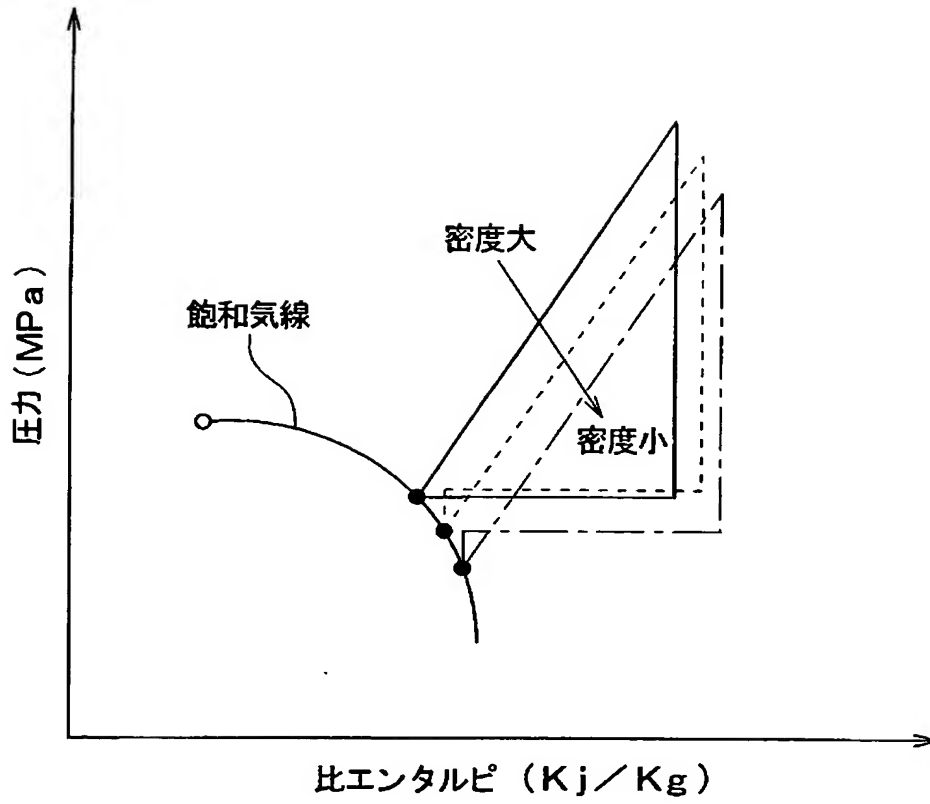
【符号の説明】

10…圧縮機、20…放熱器、30…蒸発器、40…エジェクタ、
50…気液分離器、70…バイパス回路、71…減圧器。

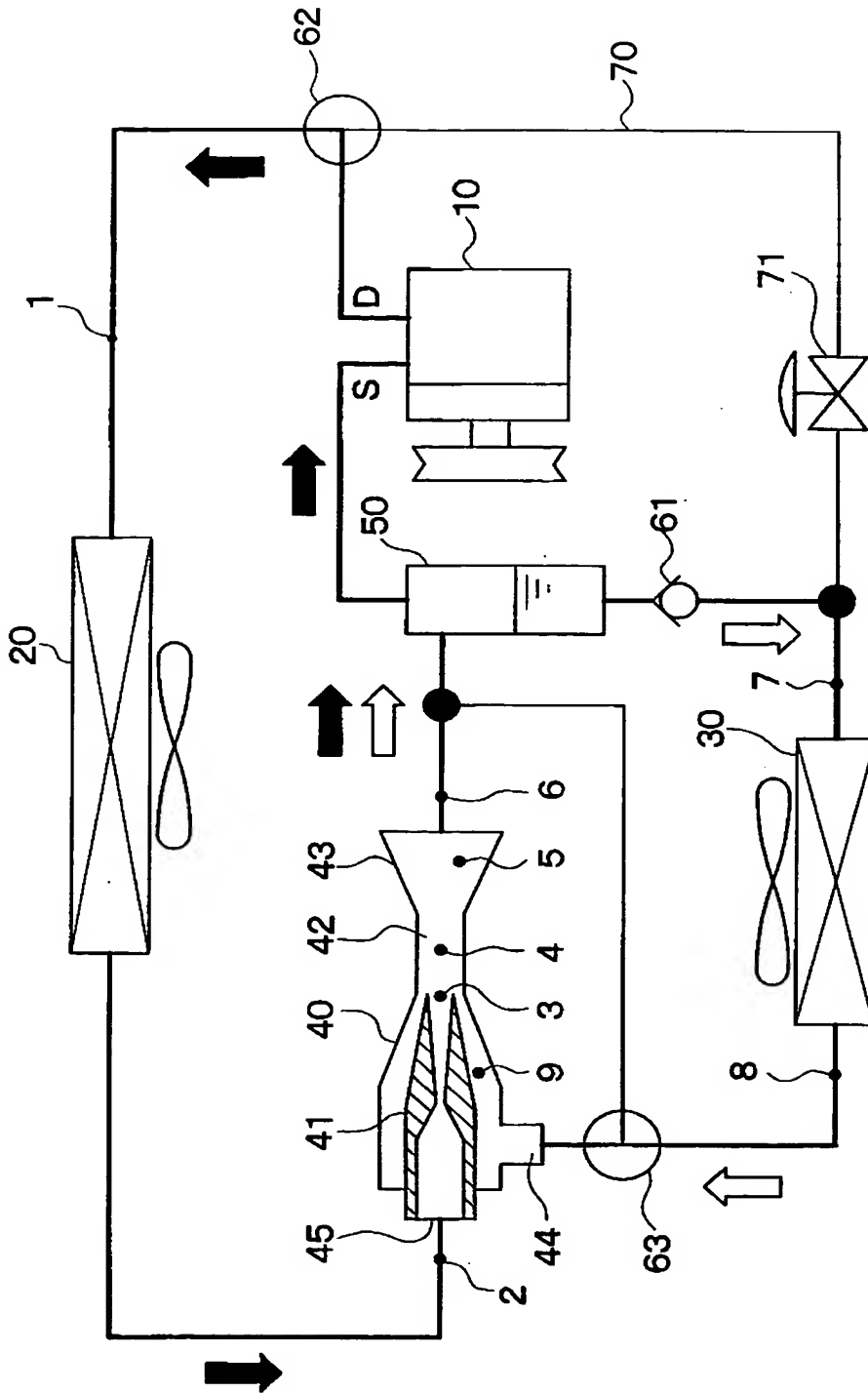
【図 2】



【図 3】

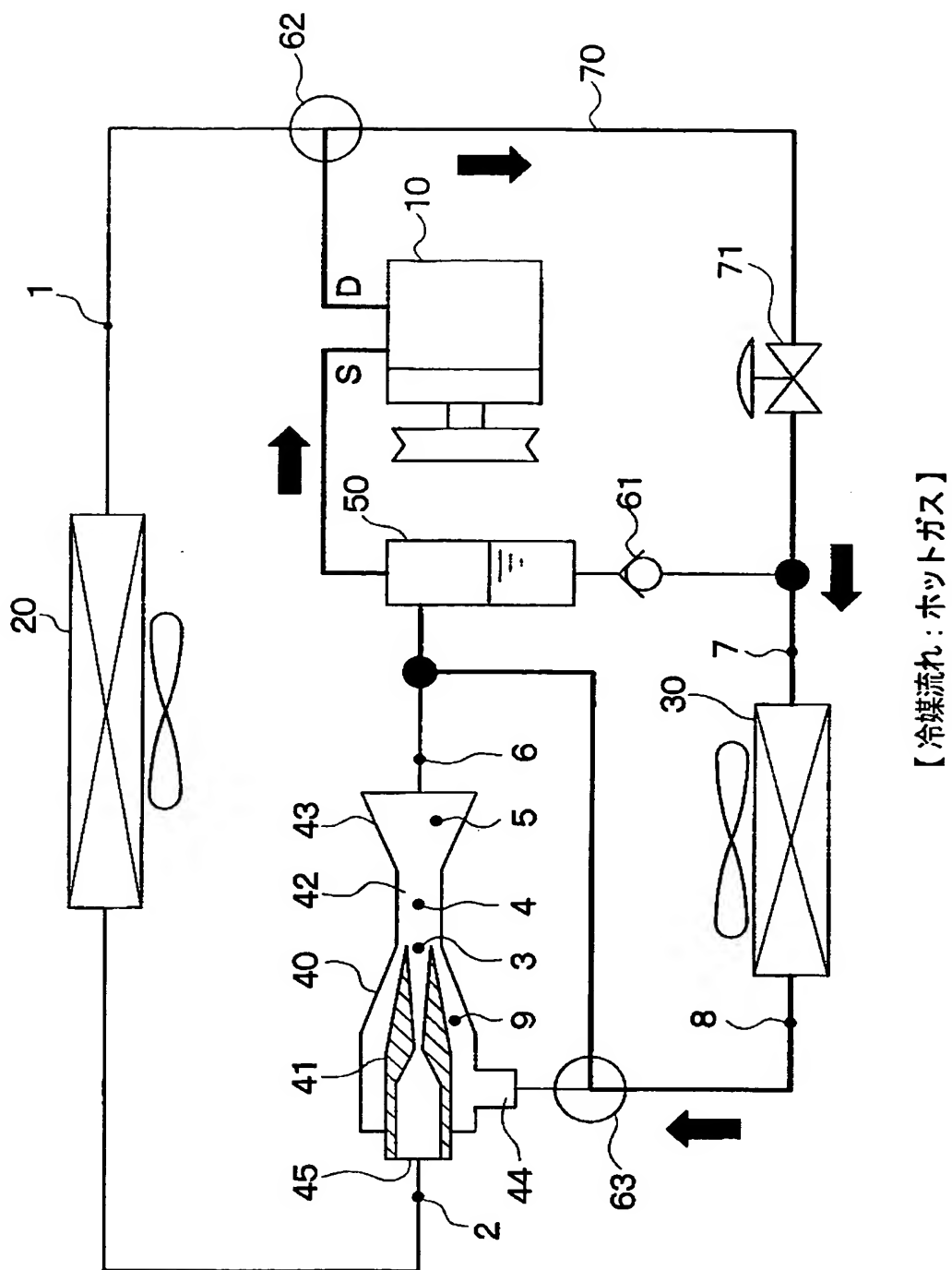


【図 4】



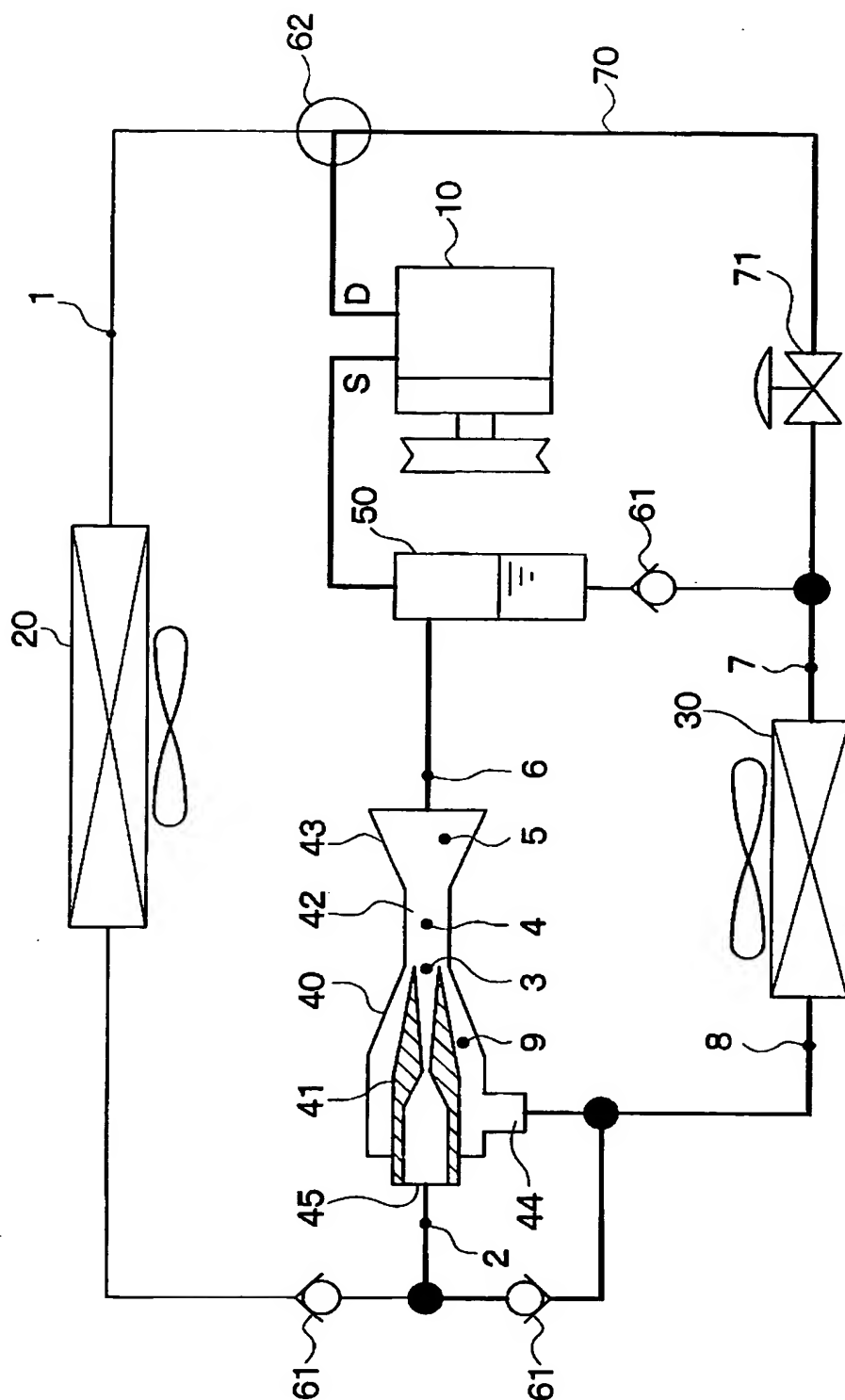
【冷媒流れ: 冷房】

【図 5】

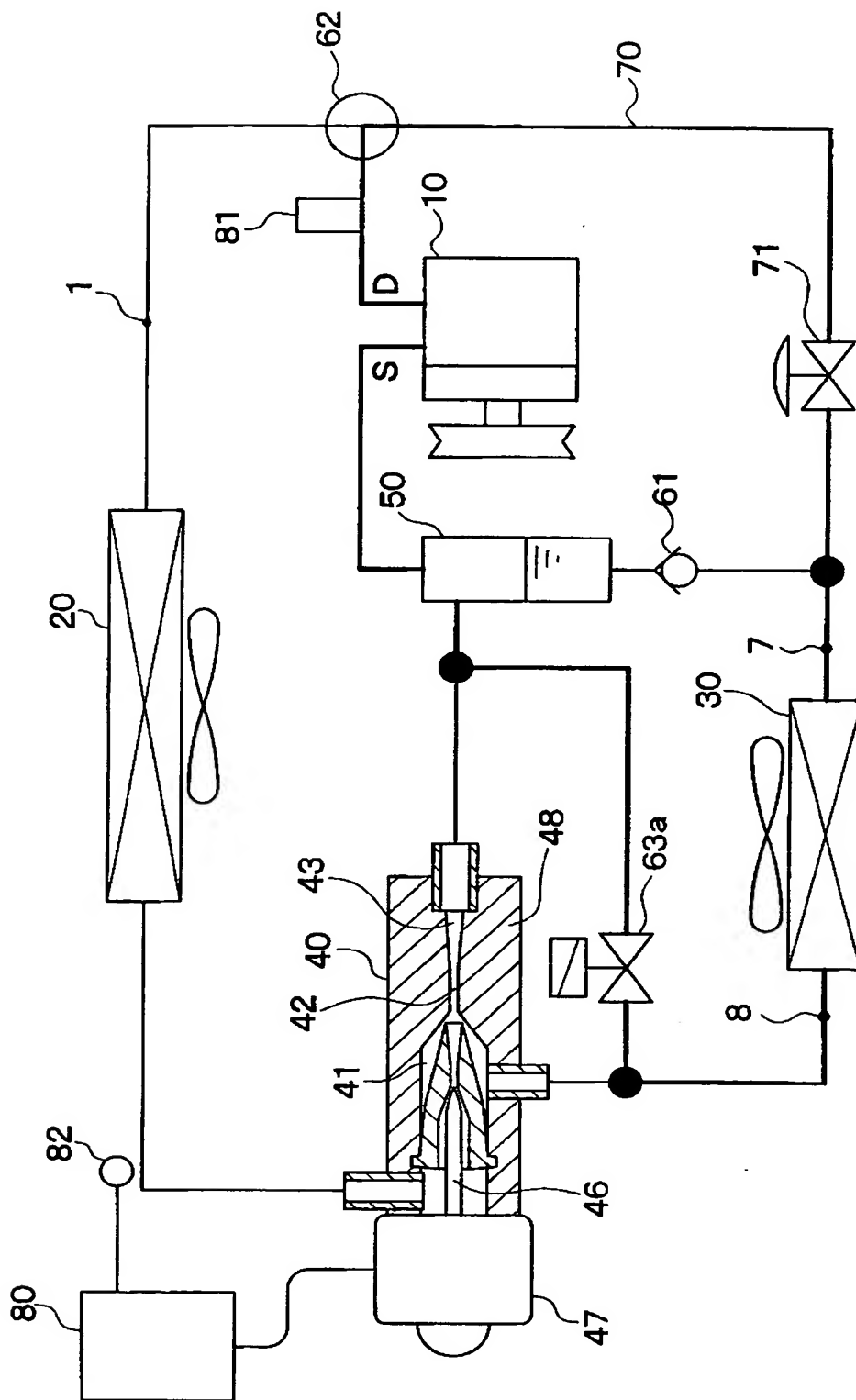


【冷媒流れ: ホットガス】

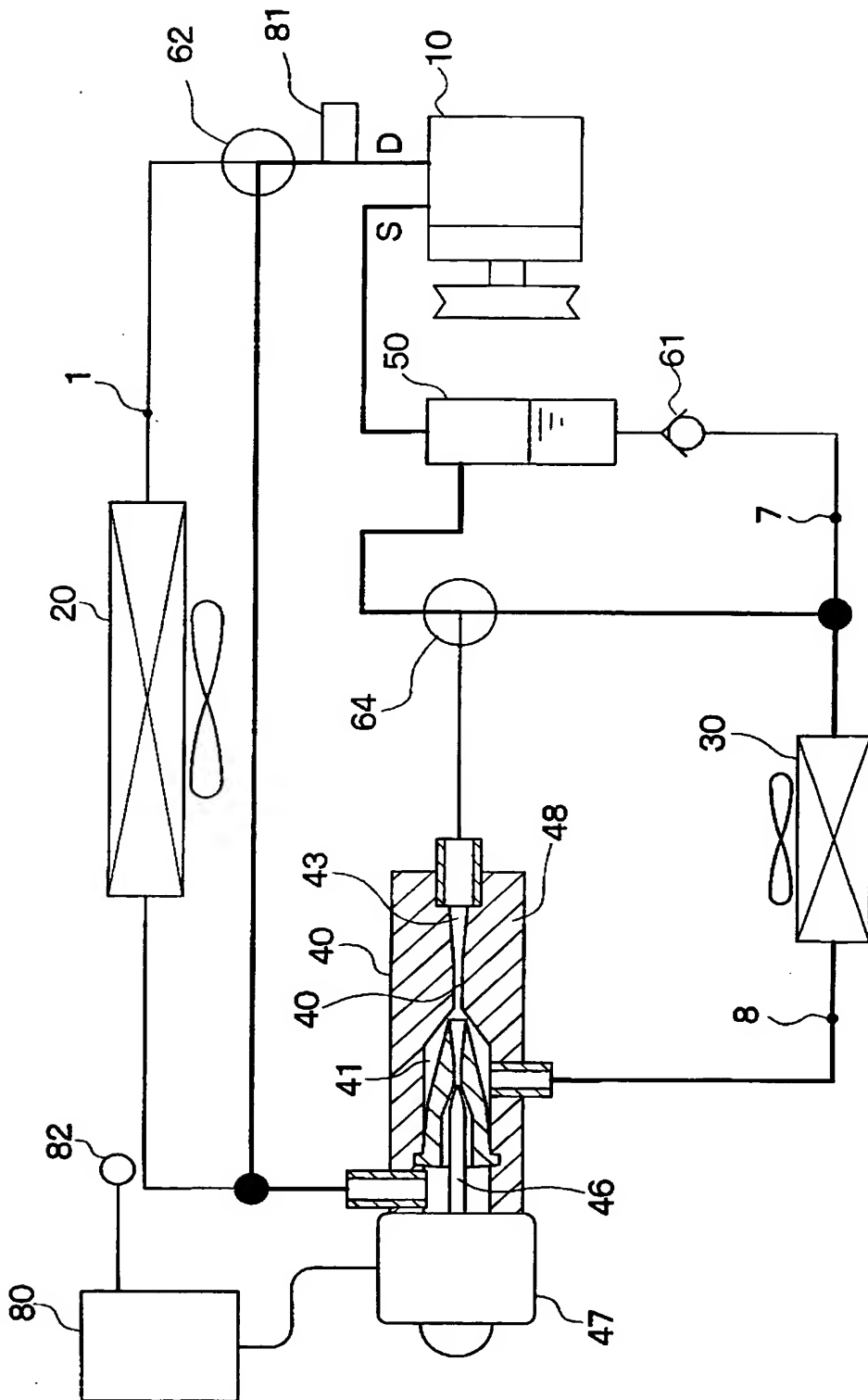
【図7】



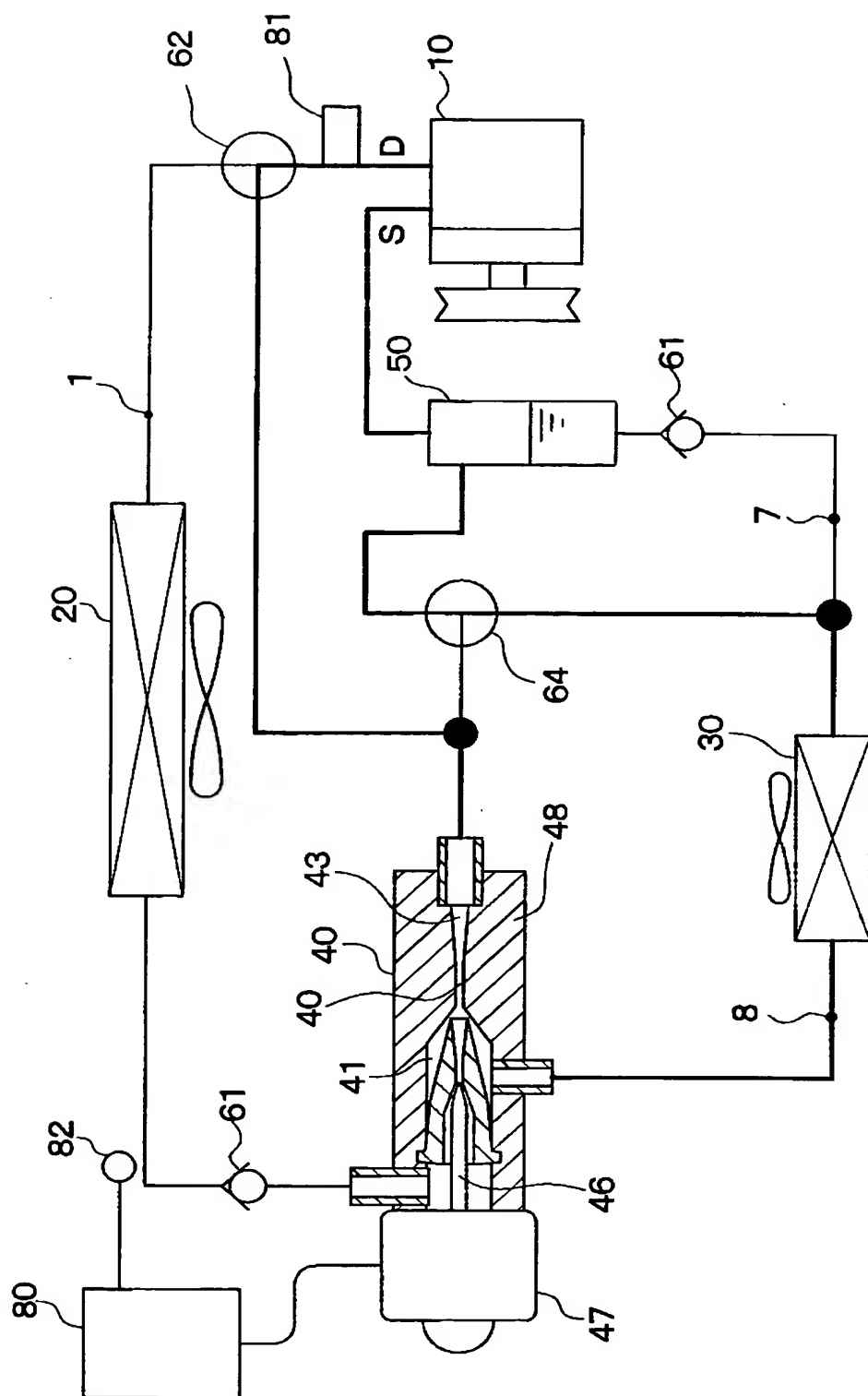
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エジェクタサイクルにてホットガス運転モードを実現する。

【解決手段】 ホットガスモード時には、圧縮機 1 0 から吐出したホットガスをバイパス回路 7 0 を介して室内熱交換器 3 0 に導き、ホットガスにて室内に吹き出す空気を加熱し、クーラモード時には、圧縮機 1 0 → 室外熱交換器 2 0 → エジェクタ 4 0 → 気液分離器 5 0 → 圧縮機 1 0 の順に駆動流を循環させることにより、エジェクタ 4 0 にポンプ作用を発生させて気液分離器 5 0 → 室内熱交換器 3 0 → エジェクタ 4 0 → 気液分離器 5 0 の順に低圧冷媒を循環させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 5 3 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー